

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08279548 A**

(43) Date of publication of application: **22 . 10 . 96**

(51) Int. Cl

H01L 21/68
G03F 7/38
H01L 21/027

(21) Application number: **05338058**

(22) Date of filing: **28 . 12 . 93**

(71) Applicant: **SHARP CORP DU PONT**
ASIAPACIFIC LTD

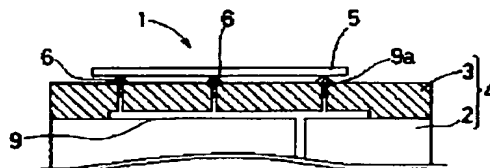
(72) Inventor: **URABE TAKAYUKI**
NAKAJIMA SHINICHI
YOKOYAMA AKIRA

(54) **PIN FOR HOT-PLATE TYPE PROXIMITY BAKE**
OVEN AND OVEN USING THE PIN

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent an occurrence of flaw on a substrate of a hot-plate type proximity bake oven caused by a pin which supports the substrate by using the pin made of synthetic resin.

CONSTITUTION: In a hot-plate type proximity bake oven 1, a plurality of proximity pins 6 protrude upwardly from a soaking plate of a hot plate 4, have heads which support a substrate 5 and assure a distance which enables a proximity bake between the substrate 5 supported on the heads and the soaking plate 3. The proximity pins 6 are made of synthetic resin.



COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-279548

(43) 公開日 平成8年(1996)10月22日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	N
G 0 3 F 7/38	5 0 1		G 0 3 F 7/38	5 0 1
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平5-338058

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(71) 出願人 391025394

デュボン アジアパシフィック リミテッ
ド

アメリカ合衆国 デラウェア州 ウィルミ
ントン マーケットストリート 1007

(72) 発明者 占部 孝之

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 野河 信太郎

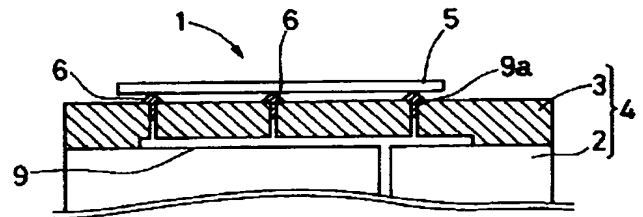
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用するピン及びそれを使用した炉

(57) 【要約】

【目的】 ホットプレート型のプロキシミティベーク炉の基板を支持するピンを合成樹脂製にすることにより、ピンにより基板の裏面に傷が発生することを防止する。

【構成】 ホットプレート型のプロキシミティベーク炉 1 において、ホットプレート 4 の均熱板 3 2 から上方に突出して複数個設けられ、基板 5 を支持する頭部 8 を有し、頭部 8 に載置される基板 5 と均熱板 3 とをプロキシミティベークが可能な距離に保持するプロキシミティピン 6, 6 a が、合成樹脂製である。

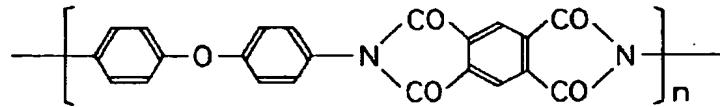


1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用され、ホットプレートの加熱面から突出して加熱面に複数個設けられ、基板を支持する頭部を有し、頭部に載置される基板とホットプレートの加熱面とをプロキシミティベークが可能な距離に保持するピンであり、

*



(式中nは1800～3400)

である請求項2記載のホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用するピン。

【請求項4】 基板を支持する頭部の断面形状が、略台形または略半円形である請求項1、2または3記載のホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用するピン。

【請求項5】 ピンが、その頭部の下方に、一部が屈曲または膨出してホットプレートに係止され、それによってホットプレートから抜け難くなる係止部を具備してなる請求項1、2、3または4記載のホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用するピン。

【請求項6】 ホットプレート型のプロキシミティベーク炉であって、ホットプレートの加熱面から突出して加熱面に複数個設けられ、前記基板を支持する頭部を有し、頭部に載置される基板とホットプレートの加熱面とをプロキシミティベークが可能な距離に保持するピンを備え、

このピンが、合成樹脂製であることを特徴とするホットプレート型のプロキシミティベーク炉。

【請求項7】 ピンが、その頭部に載置される基板とホットプレートの加熱面とを0.2～0.5mmの距離に保持する請求項6記載のホットプレート型のプロキシミティベーク炉。

【請求項8】 基板を支持する各ピンの頭部とその頭部に載置される基板との接触面積が、0.008～0.2平方mmである請求項6記載のホットプレート型のプロキシミティベーク炉。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば、IC及び液晶パネル等の素子の製造において、基板をホットプレートの加熱面に接近させて熱処理をおこなうホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用するピンとそれを使用したホットプレート型のプロキシミティベーク炉に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、フォトレジスト塗布処理工程（フ

2

* このピンが、合成樹脂製であることを特徴とするホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用するピン。

【請求項2】 合成樹脂が、全芳香族ポリイミド樹脂である請求項1記載のホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用するピン。

【請求項3】 全芳香族ポリイミド樹脂が、

【化1】

ォトリソ工程の一部）でフォトレジストを塗布された、IC及び液晶パネル等の素子の基板は、図6に示すように、ヒータ2および均熱板3からなるホットプレート4を有するベーク炉に、図示しない搬送用ビームの動作により連続的に搬送される。このホットプレート4上に搬送された基板5は加熱され、基板5に塗布されたフォトレジスト中の溶剤をある程度蒸散させることにより、感光剤を主とするフォトレジストの結合を強化することができる。

【0003】 上記ベーク炉において基板5を均熱板3に密着し固定させるための方法として、真空吸着方式のものがある。真空吸着方式のベーク炉では、ホットプレート4内に形成された真空配管9によりホットプレート4上に搬送された基板5が、均熱板3に押しつけられる。これにより、基板5の昇温速度は大きくなり、基板5内に均等な温度分布が得られる。

【0004】 しかし、この真空吸着方式では、ガラス基板5裏面に付着した塵埃や、ガラス基板5裏面に形成された凹凸及び傷により、ガラス基板5の搬入出の際、ホットプレート4表面が傷付きその平滑性が失われる場合がある。このとき、ホットプレート4表面に形成された傷が、ホットプレート4表面に搬送されるガラス基板5の裏面に転写される。特にガラス基板の場合は、不良の原因となる。また、フォトレジストが塗布されたガラス基板5の端面はレジスト洗浄が困難であり、レジストが付着した端面を有するガラス基板5がホットプレート4に吸着されると、端面のレジストが飛散してガラス基板5の表面及び裏面に付着する。このため、パターン不良が発生しフォトリソ工程における基板5の歩留りが低下する原因となる。

【0005】 そこで、基板5を、ホットプレート4から数百ミクロンの距離に接近させて基板5を熱処理する、いわゆる、プロキシミティベーク炉が近年、使用されている。このプロキシミティベーク炉では、図7に示すように、プロキシミティピン16を複数個ホットプレート4上に設置し、基板5をホットプレート4の表面から概ね1mm以下に接近した状態で保持されるよう構成され

20

30

40

50

3

ている。これにより、ホットプレート4と基板5の接触に起因する、上記した問題は一応解決される。プロキシミティピン16は、通常、ステンレス製のものが使用され、ホットプレート14の熱が輻射によってまたは、ピン16を介して基板5に伝えられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のホットプレート型のプロキシミティベーク炉では、高温下で、基板5の搬入出時にプロキシミティピン16を介してホットプレート4自体に繰り返し荷重及びクリープ荷重が負荷される。このため、基板5を支えるプロキシミティピン16は、上述したように、高温下での機械強度、耐腐食性及び耐摩耗性にすぐれたステンレス製のものが採用されている。

【0007】しかし、ステンレス製のプロキシミティピン16が設置されたホットプレート4では、基板1の搬入出の際に、このピン4により基板5裏面に傷が付きやすい。そこで、本願発明者等は、ステンレス製のプロキシミティピン16に対して電解研磨をおこない、表面に全くひずみのない清潔な仕上げ面を有するピン16の使用を試みた。しかし、研磨レベルのばらつきにより、すなわち、基板5を支える複数のプロキシミティピン16の中で、研磨レベルの低いピンによって基板5表面に傷が生じるという問題が発生する。

【0008】そこで、本願発明者等はピン16自体の材質の検討をおこない、ステンレス製のプロキシミティピンに代わるものとしてポリテトラフルオロエチレン (P*

4

* T F E) のプロキシミティピンを製造し使用を試みた。しかし、プロキシミティピンの頭部、すなわち基板5を支持する接触部が、高温 (110~200℃) 下で繰り返される基板5の搬入出により、変形が生じるという問題が発生する。さらに、P T F E に対しガラスまたは黒鉛を15~25重量%の割合で混合したものを材料とするプロキシミティピンを製造し使用を試みた。しかし、これでも十分な耐熱性及び耐摩耗性を得ることができなかった。このため、ピンによる基板の裏面の傷の発生を防止することが切に望まれている。

【0009】本発明の目的は、基板の裏面に傷を発生させないホットプレート型のプロキシミティベーク炉とそこで使用されるピンを提供することにある。

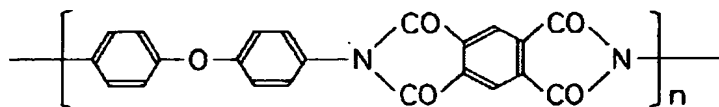
【0010】

【課題を解決するための手段】この発明にかかる、ホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用するピンは、基板をホットプレートに載置しプロキシミティベークを行うホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用され、ホットプレートの加熱面から突出して加熱面に複数個設けられ、前記基板を支持する頭部を有し、頭部に載置される基板とホットプレートの加熱面とをプロキシミティベークが可能な距離に保持するものである。

【0011】また、このピンは、合成樹脂製、好ましくは全芳香族ポリイミド樹脂製である。全芳香族ポリイミド樹脂としては、次式

【0012】

【化2】



(式中nは1800~3400)

を有するものが挙げられる。上記式中、nは好ましくは2100~3100、より好ましくは2300~2900である。特に好ましい全芳香族ポリイミド樹脂としては、市販品の“ベスペル”SP-1、SP-21又はSP-211 (デュポン社製の商品名)を利用することができる。なお、全芳香族ポリイミド樹脂には、3~20%、好ましくは8~15%の黒鉛、又は、フッ素樹脂を含んでもよい。さらにこのピンは、基板を支持する頭部の断面形状が、略台形または略半円形であるのが好ましい。また、このピンが、その頭部の下方に、一部が屈曲または膨出してホットプレートに係止され、それによってホットプレートから抜け難くなる係止部を備えるのが好ましい。

【0013】この発明のピンを使用した炉は、基板をホットプレートに載置しプロキシミティベークを行うホットプレート型のプロキシミティベーク炉である。このプロキシミティベーク炉は、ホットプレートの加熱面から

突出して加熱面に複数個設けられ、前記基板を支持する頭部を有し、頭部に載置される基板とホットプレートの加熱面とをプロキシミティベークが可能な距離に保持する、前述したピンを備えている。

【0014】また、このプロキシミティベーク炉では、前述したピンが、その頭部に載置される基板とホットプレートの加熱面とを0.2~0.5mmの距離に保持するのが好ましい。さらにこのプロキシミティベーク炉では、基板を支持する各ピンの頭部とその頭部に載置される基板との接触面積が、0.008~0.2平方mmであるのが好ましい。なお、ここでいうピンとは、軸部と頭部が異なる、いわゆるピン形状のものだけではなく、基板とホットプレートの加熱面とを前述した所定の距離に保持するスペーサーとしての役割を有するものをいう。したがって、たとえば、軸部と頭部が同じ外径からなるものであってもよい。

【0015】

【作用】この発明にかかる、ホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用するピン及びこのピンを使用した炉では、まず、基板をホットプレートに載置する。このとき、基板は、ホットプレートの加熱面から突出して加熱面に複数個設けられた合成樹脂製のピンの頭部に支持される。このピンは、基板とホットプレートの加熱面とをプロキシミティベークが可能な距離に保持する。

【0016】このピンは、全芳香族ポリイミド樹脂、例えばベスペルで作った成形品であると、耐熱性、耐摩耗性、クリープ特性、電気的特性及び真空特性にすぐれており、とくに耐熱性の面では、260℃での連続使用および480℃での断続使用が可能であり、クリープ特性の面では、260℃、186kg/cm²でのクリープが1000時間でわずか0.6%に抑えられている。

【0017】頭部の断面形状を方形にすると、基板を支持する各ピンの頭部とその頭部に載置される基板との接触面積が大きくなり、基板の温度分布が不均一となる。このため、レジスト感度が不均一となり、パターンの異常を招く。しかし、この発明のピンを、基板を支持する頭部の断面形状が、略台形または略半円形にし、基板を支持する各ピンの頭部とその頭部に載置される基板との接触面積を、0.008~0.2平方mmにすると、ピンの頭部とその頭部に載置される基板との接触面積が制限され、基板面の温度分布の不均一性の度合いをレジスト感度に影響を与えない程度にまで下げることができる。

【0018】また、このピンは、ホットプレートの頭部に載置される基板とホットプレートの加熱面との距離が0.2mm未満であれば、基板のたわみにより基板面に温度分布の不均一が生じやすい。逆に、基板とホットプレートの加熱面との距離が0.5mmを超えると、ホットプレートの加熱面から基板に対し輻射熱が均一に伝わらない。しかし、この発明の請求項7に係るホットプレート型のプロキシミティベーク炉では、ホットプレートの頭部に載置される基板とホットプレートの加熱面とを0.2mm~0.5mmの距離に保持するようピンの頭部の高さが、設定されているので、基板面に伝えられる熱の不均一性が生じ難い。また、上記炉に使用するピンは、その頭部の下方に、一部が屈曲または膨出してホットプレートに係止され、それによってホットプレートから抜け難くなる係止部を具備していると、基板の搬入出の際、基板と接触するピンの安定性が得られる。

【0019】

【実施例】図1は、この発明の一実施例で、従来のホットプレートを利用したホットプレート型のプロキシミテ*

*イベーク炉を示す。ホットプレート型のプロキシミティベーク炉1は、ヒータ2と、ヒータ2の上面に密着して設けられた均熱板3とからなるホットプレート4でおもに構成されている。

【0020】均熱板3の表面には、ホットプレート4上に搬送されたガラス基板5を裏面から支持するための複数のプロキシミティピン6が設置されている。このピン6は、ベスペルの成形品である。なお、ベスペルは、p, p'-ジアミノジフェニルエーテルとピロメリット酸との縮合により製造されたものである。図2及び図3に示した、上記したピン6は、軸部7および頭部8から構成され、軸部7はホットプレート4内に形成された真空吸着用の配管9の開口部9aにそれぞれ挿入されている。

【0021】配管9の開口部9aは均熱板3の表面に複数個設けられている。開口部9aは、挿入されたピン6の頭部8によってガラス基板5を均熱板3の上方に支持できるように、ガラス基板5の大きさに応じた所定の間隔で形成されている。配管9は、従来の真空吸着方式で採用されていた基板5の固定機構の一部であるが、この実施例では基板5の固定のために真空吸着を用いず、開口部9aを各ピン6の固定部としてのみ使用している。

【0022】ピン6の軸部7は、直径が0.8mm~1.0mm、長さが10mm~15mmの円柱で形成されている。頭部8は、断面形状が略台形、すなわち、頭を切った円すいで形成されている。頭部8は、高さが0.2mm~0.5mm、底面の直径が1.5mm~2.0mm、上面（頭頂部8a）の直径が0.05mm~0.25mmである。

【0023】また、図3に示したピン6aは、ピン6と同様の軸部7から構成されている。ピン6aの頭部8は、断面形状が略半円の球帯で形成されている。頭部8は、高さが0.2mm~0.5mmであり、下部の底面の直径が1.5mm~2.0mm、上面（頭頂部8a）の直径が0.05mm~0.25mmである。なお、軸部7は、円柱のみならず、角柱であってもよい。また、円柱の断面はだ円であってもよい。

【0024】このような構成により、各ピン6、6aの頭頂部8aとその頭頂部8aに載置される基板5との接触面積が、0.008~0.2平方mmに設定することができる。次に、ベスペルの物性につき、他の材料と比較した諸特性を表1に示す。

【0025】

【表1】

30

40

ベスベルと他材料の物性比較 (常温下)

項 目	単 位	ベスベル SP-1	ベスベル SP-21	MCナイロン	PTFE
引張強度	kg/cm ²	750~850	650~700	550~650	300
伸び	%	7.5~8.0	4.5~6.0	10~50	200~400
弾性率	kg/cm ²	32,000	38,000	23,000	5,000
圧縮強度	kg/cm ²	1,300	1,100	760	120
曲げ強度	kg/cm ²	1,200	1,100	850	—
熱変形温度	℃	>360	>360	160	55
連続使用温度	℃	288	288	80	200
吸水率 (24hrs)	%	0.24	0.18	1.0	0.01

【0026】このように、ベスベルは、特に熱的特性にすぐれ、熱変形温度、連続使用温度においてPTFEを大きく上まわっている。また、図4に示すように、高温下における高い引張強度を有している。さらに、ベスベルの摩擦特性を他の材料と比較した諸特性を表2に示す。

【0027】

【表2】

摩擦限界PV値

kg/cm²・m/min

ベスベル *SP-21	7.200
ベスベル *SP-211	2.000
テフロン	4.00
ポリアセタール	3.00
カーボン	5.00
MCナイロン701SL	4.000
MCナイロン801	5.00

【0028】ここで摩擦限界PV値とは、無潤滑時の滑り性、すなわち、耐摩耗性をもつ物質が、通常摩擦状態を保てる圧力、速度条件の限界値であり、これ以上になると急激に摩耗面がふえることをしめす指標となるものである。ベスベルは、この値が高いので、ホットプレート4表面と搬入出される基板5との摩擦による基板5の損傷を最小限に抑えることができる。

【0029】次に、このホットプレート型のプロキシミティベーク炉1を用いた基板5のフォトリソ工程について説明する。フォトレジスト塗布処理工程（フォトリソ工程の一部）でフォトレジストを塗布された、IC及び液晶パネル等の素子のガラス基板5は、図示しない搬送用ビームの動作によりベーク炉1に連続的に搬送される。ベーク炉1に搬送されたガラス基板5は、ピン6、6aの頭部8に支持されてホットプレート4の上方に載置される。

【0030】このとき、頭部の断面形状が方形であれ

ば、基板5を支持する各ピンの頭部とその頭部に載置される基板5との接触面積が大きくなり、基板5面の温度分布が不均一となる。このため、レジスト感度が不均一となり、パターンの異常を招く。

【0031】しかし、ここではピン6あるいは6aが、基板5を支持する頭部8の断面形状が略台形または略半円形、すなわち、頭を切った円すいあるいは球帯で形成され、また各ピン6、6aの頭頂部8aと基板5との接触面積が、0.008~0.2平方mmの範囲に設定されている。このため、ピン6、6aと基板5との接触面積が制限され、基板5の温度分布の不均一性の度合いをレジスト感度に影響を与えない程度にまで下げることができる。

【0032】また、ピン6、6aに載置される基板5の裏面と均熱板2との距離が0.2mm未満であれば、基板5のたわみにより基板5に温度分布の不均一が生じやすい。逆に、基板5の裏面と均熱板2との距離が0.5mmを超えると、均熱板2から基板5に対し輻射熱が均一に伝わらない。しかし、このピン6、6aは、基板5の裏面と均熱板2とを0.2mm~0.5mmの距離に保持するように設定されているので、均熱板3から基板5に対し輻射熱を均一に伝えることができ、基板5に温度の不均一性が生じ難い。

【0033】次に、基板5の裏面と均熱板3とをプロキシミティベークが可能な距離に保持された状態で基板5は加熱され、塗布されたフォトレジスト中の溶剤をある程度蒸散させることによりフォトレジストの結合が強化される。所定の時間加熱処理された基板5は、図示しない搬送用ビームの動作により次工程に搬送される。なお、ピン6および6aは開口部9aに嵌入されているので、基板5の搬入出の際に均熱板3の表面から離脱することはない。

【0034】このように、本実施例では、基板5と均熱板3が直接接しないので、従来の真空吸着方式のベーク炉で頻発した、ガラス基板5裏面に付着したごみ及びガラス基板5裏面に形成された凹凸及び傷による均熱板

3の表面の傷の発生を抑えることができる。したがって、基板5の裏面に対する均熱板3の傷の転写が抑えられる。また、基板5を均熱板3に真空吸着しないので基板5の端面に塗布されたフォトリソグが飛散することもない。

【0035】また、ベスベルで一体成形されたプロキシミティピン6、6aを使用することにより、従来のステンレス製のプロキシミティピン16によって発生した基板5裏面の損傷を防止することができる。このため、基板5の歩留りを大幅に向上させることができる。さらに、ベスベルで成形されたプロキシミティピン6、6aは、PTFEでは得られない高温下での機械強度、耐腐食性及び耐摩耗性を有しているため、保守、交換等の手間を少なくできる。

【0036】なお、図5に示したように、ベスベルには、ノーマルレジンである“ベスベルSP-1”、15%の黒鉛を含む“ベスベルSP-21”及び15%の黒鉛と10%のPTFEを含む“ベスベルSP-211”等があり、いずれも本発明のプロキシミティピンを成形する材料として供することができるが、好ましくは“ベスベルSP-1”および“ベスベルSP-21”、特に好ましくは“ベスベルSP-211”である。“ベスベルSP-211”は、高い摩擦限界PV値を有し、基板5の摩擦による損傷をより一層抑えることができる。

【0037】また、上記実施例では、前述したピン6、6aの頭部8が、軸部7より大きい外径を有するものを示したが、基板5と均熱板3とを前述した所定の距離に保持するスペーサーとしての役割を有するものであれば、その形状に制限はない。したがって、たとえば、軸部と頭部が同じ外径からなるピンであってもよい。この*30

* 場合には、ピンをホットプレート4の内部で支持する構成とすることにより上記同様の使用が可能となる。

【0038】〔他の実施例〕上記実施例では、ピン6、6aの軸部7を軸線が一直線に伸びる円柱で構成したが、ホットプレート4の開口部9aに挿入可能であれば、その形状に制限はない。したがって、図8に示すように軸部7に係止部としての屈曲部分7aを設けてもよいし、図9に示すように、軸部7に係止部としての膨出部分7bを設けてもよい。この場合、開口部9aに上記軸部7を挿入することにより、ホットプレート4からピン6、6aが抜け難くなる。このため、ピン6、6aに載置される基板5の安定化を図ることができる。

【0039】

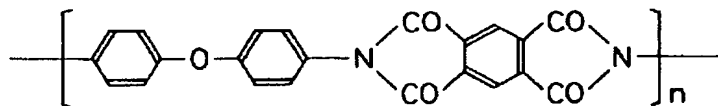
【発明の効果】請求項1および請求項5の発明にかかる、ホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用するピン及びこのピンを使用した炉では、基板が、ホットプレートの加熱面から突出して加熱面に複数個設けられた合成樹脂製のピンの頭部に支持される。このピンは、基板とホットプレートの加熱面とをプロキシミティベークが可能な距離に保持する。ピンが合成樹脂製であるので基板の裏面に傷がつかない。基板とホットプレートの均熱板とが接触しないので、均熱板表面の傷の転写による基板の裏面の傷が発生しない。

【0040】請求項2の発明によれば、ピンは、全芳香族ポリイミド樹脂からなる成形品である。したがって、耐熱性にすぐれかつ汎用性のある材料からなる成形品を得ることができる。

【0041】請求項3の発明によれば、ピンは、

【0042】

【化3】



(式中nは1800~3400)

で表される合成樹脂で作られ、耐熱性、耐摩耗性、クリープ特性、電気的特性及び真空特性で、例えば、PTFE、MCナイロン等の合成樹脂よりすぐれている。高温下での機械的強度耐腐食性及び耐摩耗性を有しているため基板の裏面に傷がつかず、ピンの保守、交換等の手間が少なくできる。

【0043】また、頭部の断面形状を方形にすると、基板を支持する各ピンの頭部とその頭部に載置される基板との接触面積が大きくなり、基板の温度分布が不均一となる。このため、レジスト感度が不均一となり、パターンの異常を招く。しかし、この発明のピンを、基板を支持する頭部の断面形状が、略台形または略半円形にし、基板を支持する各ピンの頭部とその頭部に載置される基板との接触面積を、0.008~0.2平方mmにする

と、ピンの頭部とその頭部に載置される基板との接触面積が制限され、基板面の温度分布の不均一性の度合いをレジスト感度に影響を与えない程度にまで下げることができる。請求項4の発明によれば、ピンは、基板を支持する頭部の断面形状が、略台形または略半円形である。このため、ピンと基板との接触面積が制限され、基板の温度分布に影響を与えない。

【0044】また、このピンは、ホットプレートの頭部に載置される基板とホットプレートの加熱面との距離が0.2mm未満であれば、基板のたわみにより基板面に温度分布の不均一が生じやすい。逆に、基板とホットプレートの加熱面との距離が0.5mmを超えると、ホットプレートの加熱面から基板に対し輻射熱が均一に伝わらない。しかし、この発明の請求項7に係るホットプレ

ート型のプロキシミティベーク炉では、ホットプレート
の頭部に載置される基板とホットプレートの加熱面とを
0.2mm~0.5mmの距離に保持するようピンの頭
部の高さが、設定されているので、基板面に伝えられる
熱の不均一性が生じ難い。また、上記炉に使用するピン
は、その頭部の下方に、一部が屈曲または膨出してホット
プレートに係止され、それによってホットプレートから
抜け難くなる係止部を具備していると、基板の搬入出
の際、基板と接触するピンの安定性が得られる。請求項
5の発明によれば、ピンが係止部を具備しているので、
ピンがホットプレートから抜け難くなり、ピンの頭部に
搬入出される基板との接触によって生じるピンの脱離を
防止できる。

【0045】請求項6の発明によれば、ホットプレート
型のプロキシミティベーク炉に使用されるピンは、ホット
プレートの頭部に載置される基板とホットプレートの
加熱面とを0.2mm~0.5mmの距離に保持するよう
設定されているので、ホットプレートの加熱面から基
板に対し輻射熱を均一に伝えることができる。このた
め、基板面に温度分布の不均一が生じ難い。

【0046】請求項7の発明によれば、ホットプレート
型のプロキシミティベーク炉に使用されるピンは、基板
を支持する各ピンの頭部とその頭部に載置される基板と
の接触面積が、0.008~0.2平方mmである。この
ため、ピンと基板との接触面積が制限され、基板の温
度分布に影響を与えない。

【0047】このような構成により、従来のホットプレ
ート型のプロキシミティベーク炉で発生していたピンに
よる基板の裏面の傷の発生がなくなり、また従来の真空
吸着方式のベーク炉のように、ガラス基板裏面に付着し
た塵埃や、ガラス基板裏面に形成された凹凸及び傷によ
りホットプレートの加熱面の傷の発生を防止できる。し
たがって、加熱面の表面に形成された傷が、基板の裏面
に転写されることがなく、また、基板の端面に塗布され
たフォトリソグが飛散することがない。したがって、
基板裏面の傷による不良およびダストによる不良を大幅*

・*に低減することができ、ホットプレート型のプロキシ
ミティベーク炉による工程の歩留りの向上を図ることがで
きる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例による、ホットプレート型
のプロキシミティベーク炉の概略断面図である。

【図2】図1のプロキシミティベーク炉で使用されるプ
ロキシミティピンの正面図である。

【図3】図1のプロキシミティベーク炉で使用される、
図1とは別のプロキシミティピンの正面図である。

【図4】引っ張り強度と温度との関係をベスペルと他の
合成樹脂との間で比較した図である。

【図5】無潤滑状態での限界PV値をベスペルと他の合
成樹脂との間で比較した図である。

【図6】従来の、真空吸着方式のベーク炉の概略断面図
である。

【図7】従来のプロキシミティピンを使用した、プロキ
シミティベーク炉の概略断面図である。

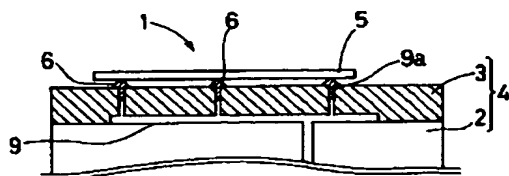
【図8】この発明のプロキシミティベーク炉で使用され
るプロキシミティピンの他の実施例を示す、図2に相当
するピンの正面図である。

【図9】この発明のプロキシミティベーク炉で使用され
るプロキシミティピンのさらに他の実施例を示す、図2
に相当するピンの正面図である。

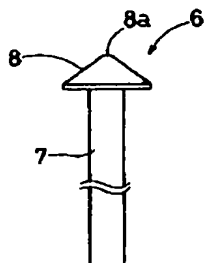
【符号の説明】

- | | |
|-------|----------------------|
| 1 | ホットプレート型のプロキシミティベーク炉 |
| 2 | ヒータ3 |
| 3 | 均熱板（加熱面を構成する） |
| 4 | ホットプレート |
| 5 | ガラス基板 |
| 6, 6a | プロキシミティピン |
| 7 | 軸部 |
| 7a | 屈曲部分 |
| 7b | 膨出部分 |
| 8 | 頭部 |
| 8a | 頭頂部 |

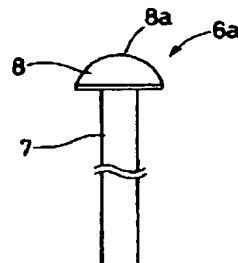
【図1】



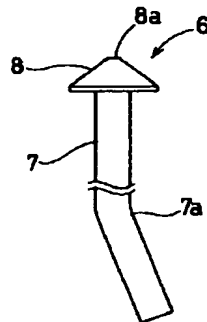
【図2】



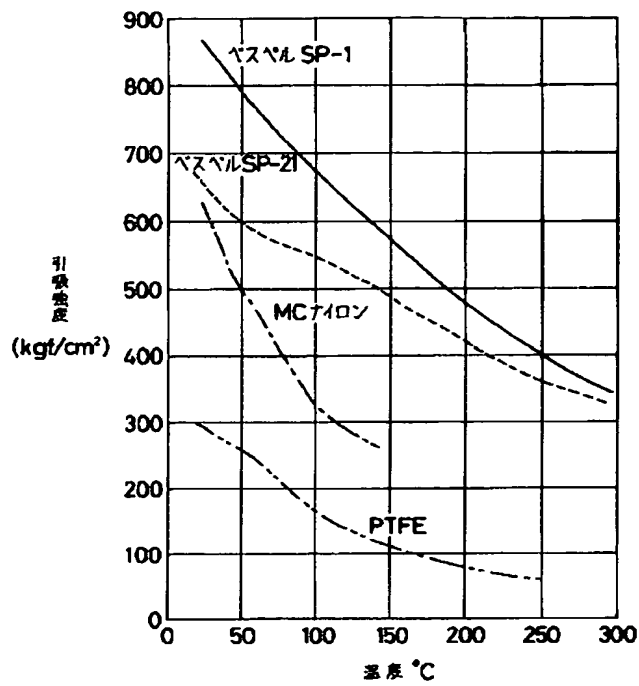
【図3】



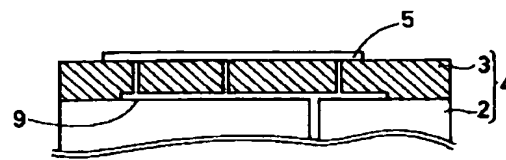
【図8】



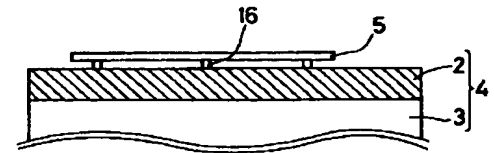
【図 4】



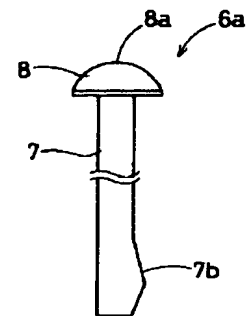
【図 6】



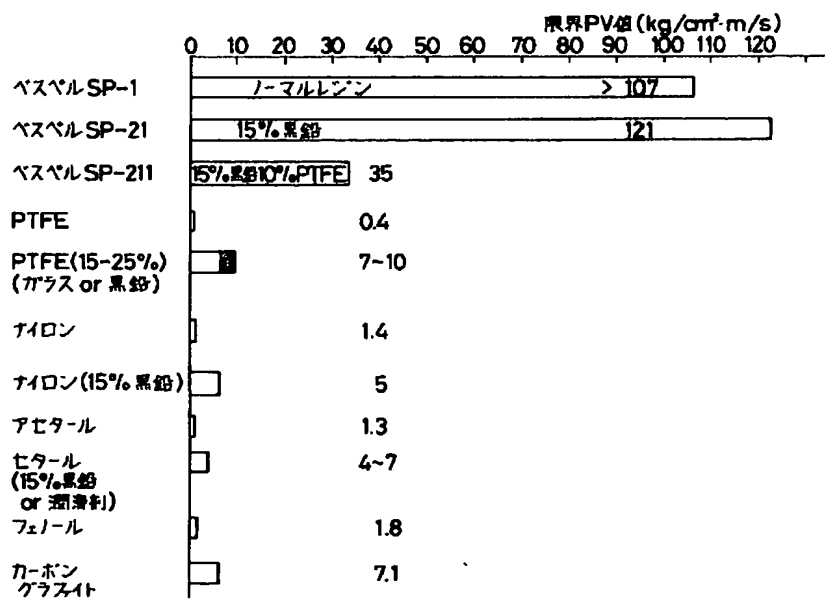
【図 7】



【図 9】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成 7 年 3 月 28 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 3

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 3】 全芳香族ポリイミド樹脂が、ピロメリット酸無水物及び 4, 4'-オキシジアニリンから成るポリイミド樹脂である請求項 2 記載のホットプレート型のプロキシミティベーク炉に使用するピン。

【手続補正 2】

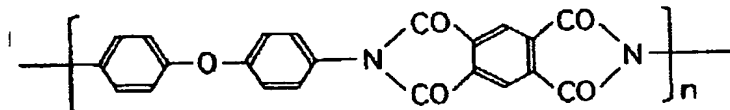
【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】そこで、本願発明者はピン 16 自体の材質の検討をおこない、ステンレス製のプロキシミティピンに代わるものとしてポリテトラフルオロエチレン (PTFE) のプロキシミティピンを製造し使用を試みた。し



を有するものが挙げられ、このポリイミド樹脂は、例えば、ピロメリット酸無水物及び 4, 4'-オキシジアニリンからなるものが挙げられる。特に好ましい全芳香族ポリイミド樹脂としては、市販品の“ベスベル”SP-1、SP-21 又は SP-211 (デュポン社製の商品名)を利用することができる。なお、全芳香族ポリイミド樹脂には、3~20%、好ましくは 8~15%の黒鉛、又は、フッ素樹脂を含んでもよい。さらにこのピンは、基板を支持する頭部の断面形状が、略台形または略半円形であるのが好ましい。また、このピンが、その頭部の下方に、一部が屈曲または膨出してホットプレートに係止され、それによってホットプレートから抜け難くなる係止部を備えるのが好ましい。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】このピンは、全芳香族ポリイミド樹脂、例えばベスベルで作った成形品であると、耐熱性、耐磨耗性、クリープ特性、電気的特性、真空特性、非移着性及び帯電抑止性にすぐれており、とくに耐熱性の面では、260℃での連続使用および 480℃での断続使用が可能であり、クリープ特性の面では、260℃、186kg/cm²でのクリープが 1000 時間でわずか 0.6%に抑えられている。

かし、プロキシミティピンの頭部、すなわち基板 5 を支持する接触部が、高温 (110~200℃) 下で繰り返される基板 5 の搬入出により、変形が生じるという問題が発生する。さらに、PTFE に対しガラスまたは黒鉛を 15~25 重量%の割合で混合したものを材料とするプロキシミティピンを製造し使用を試みた。しかし、これでも十分な耐熱性および耐摩耗性を得ることができなかった。さらにまた、相手材への移着、帯電が発生し、特にガラス基板の場合に不良の原因となった。このため、ピンによる基板の裏面の傷の発生を防止することが切に望まれている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】

【化 1】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】均熱板の 3 の表面には、ホットプレート 4 上に搬送されたガラス基板 5 を裏面から支持するための複数のプロキシミティピン 6 が設置されている。このピン 6 は、ベスベルの成形品である。なお、ベスベルは、酸無水物及び 4, 4'-オキシジアニリンから製造されたものである。図 2 及び図 3 に示した、上記したピン 6 は、軸部 7 および頭部 8 から構成され、軸部 7 はホットプレート 4 内に形成された真空吸着用の配管 9 の開口部 9a にそれぞれ挿入されている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】ピン 6 の軸部 7 は、直径が 0.8mm~1.0mm、長さが 10mm~15mm の円柱で形成されている。頭部 8 は、断面形状が略台形、すなわち、頭を切った円すいで形成されている。頭部 8 は、高さが 0.2mm~2mm、好ましくは 0.2mm~0.5mm であり、底面の直径が 1.5mm~2.0mm、上面 (頭頂部 8a) の直径が 0.05mm~0.25mmで

ある。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】また、図3に示したピン6aは、ピン6と同様の軸部7から構成されている。ピン6aの頭部8は、断面形状が略半円の球帯で形成されている。頭部8は、高さが0.2mm～2mm、好ましくは0.2mm～0.5mmであり、下部の底面の直径が1.5mm～2.0mm、上面（頭頂部8a）の直径が0.05mmから0.25mmである。なお、軸部7は、円柱のみならず、角柱であってもよい。また、円柱の断面はだ円であってもよい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正内容】

【0032】また、ピン6、6aに載置される基板5の裏面と均熱板2との距離が0.2mm未満であれば、基板5のたわみにより基板5に温度分布の不均一が生じやすい。逆に、基板5の裏面と均熱板2との距離が2mmを越えると、均熱板2から基板5に対し輻射熱が均一に伝わらない。しかし、このピン6、6aは、基板5の裏面と均熱板2とを0.2mm～2mmの距離に保持するように設定されているので、均熱板3から基板5に対し輻射熱を均一に伝えることができ、基板5に温度の不均一が生じ難い。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】また、ベスペルで一体成形されたプロキシミティピン6、6aを使用することにより、従来のステンレス製のプロキシミティピン16によって発生した基板5裏面の損傷を防止することができる。このため、基板5の歩留りを大幅に向上させることができる。さらに、ベスペルで成形されたプロキシミティピン6、6aは、PTFEでは得られない高温下での機械強度、耐腐食性、耐摩耗性、非移着性及び帯電抑止性を有しているので、保守、交換等の手間を少なくできる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】なお、図5に示したように、ベスペルに

は、ノーマルレジンである“ベスペルSP-1”15%の黒鉛を含む“ベスペルSP-21”及び15%の黒鉛と10%のPTFEを含む“ベスペルSP-211”等があり、いずれも本発明のプロキシミティピンを成形する材料として供することができるが、好ましくは“ベスペルSP-1”および“ベスペルSP-21”、特に好ましくは“ベスペルSP-1”である。“ベスペルSP-1”は、高い摩擦限界PV値を有し、基板5の摩擦による損傷をより一層抑えることができる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正内容】

【0042】ピロメリット酸無水物及び4,4'-オキシジアニリンから成るポリイシド樹脂からなるので、耐熱性、耐摩耗性、クリープ特性、電気的特性及び真空特性で例えば、PTFE、MCナイロン等の合成樹脂よりすぐれている。高温下での機械的強度耐腐食性および耐摩耗性を有しているので基板の裏面に傷がつかず、ピンの保守、交換等の手間が少なくできる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正内容】

【0044】また、このピンは、ホットプレートの頭部に載置される基板とホットプレートの加熱面との距離が0.2mm未満であれば、基板のたわみにより基板面に温度分布の不均一が生じやすい。逆に、基板とホットプレートの加熱面との距離が2mmを超えると、ホットプレートの加熱面から基板に対し輻射熱が均一に伝わらない。しかし、この発明の請求項7に係るホットプレート型のプロキシミティベーク炉では、ホットプレートの頭部に載置される基板とホットプレートの加熱面とを0.2mm～2mmの距離に保持するようにピンの頭部の高さが設定されているので、基板面に伝えられる熱の不均一性が生じ難い。また、上記炉に使用するピンは、その頭部の下方に、一部が屈曲または膨出してホットプレートに係止され、それによってホットプレートから抜け難くなる係止部を具備していると、基板の搬入出の際、基板と接触するピンの安定性が得られる。請求項5の発明によれば、ピンが係止部を具備しているので、ピンがホットプレートから抜け難くなり、ピンの頭部に搬入出される基板との接触によって生じるピンの脱離を防止できる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正内容】

【0045】請求項6の発明によれば、ホットプレート型のプロキシミティバーク炉に使用されるピンは、ホットプレートの頭部に載置される基板とホットプレートの

加熱面とを0.2mm～2mmの距離に保持するよう設定されているので、ホットプレートの加熱面から基板に対し輻射熱を均一に伝えることができる。このため、基板面に温度分布の不均一が生じ難い。

フロントページの続き

(72)発明者 中島 真一
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 横山 晃
群馬県前橋市箱田町1174